Agilent J&W 高速高分離キャピラリカラム: 高速 GC アプリケーションを可能にするカラム

技術概要

緒言

分離効率はカラムの理論段数 (N) に相関があります。理論段数は、カラム内径 (ID) が小さくなるとそれに比例して増加します。カラムの比較には、メートルあたりの理論段数 (N/m) がよく使用されます。N/m の大きなカラムは効率が高いと考えられます。

慣例的に、高速高分離キャピラリ GC カラム、あるいは、高速高分離 GC カラムという場合、内径 0.18 mm のカラムを指します。一般的に、内径 0.18 mm カラムはメートルあたり 6,660 の理論段数を有しており、内径 0.25 mm、0.32 mm のカラムはそれぞれ 4,630、3,760 の理論段数を有しています。

内径 (mm)	膜厚 (µm)	カラム長さ (m)	理論段数 メートルあたり	理論段数 N/m*
0.18	0.18	20	133200	6660
0.25	0.25	30	138900	4630
0.32	0.32	30	112800	3760

* k = 5 で測定

高速高分離 GC カラムは、内径 0.25 mm の標準ボアキャピラリ GC カラムよりも理論段数が大きく、カラム効率が高いため、内径 0.18 mm カラムは、サンプルが少ない場合でも、優れた S/N 比と同等のカラム性能を可能にします。

この GC カラムは、高速 GC 分離の開発に非常に役立ちます。カラム内径が小さくなると、それに比例して、理論段相当高さが低くなります。このため、同じ理論段数を維持しながらカラム長さを短縮できます。上記の表のように、20 m x 内径 0.18 mm のカラムの理論段数は、30 m x 内径 0.25 mm とほぼ同じです。そのため、長さが短く、メートルあたりの段数が多い高速高分離カラムにより、分解能を落とさず、高速分析とサンプル処理数の増加を実現できます。

設計上の特徴

キャリアガス

高速高分離キャピラリ GC カラムは、ヘリウムまたは水素キャリアガスを用いた標準圧力 (100 psi 以下) のガスクロマトグラフで使用できます。内径 0.10 mm 以下のカラムでは、キャリアガスを水素に変更する場合がありますが、このカラムは、ヘリウムのままで分析を続けることができるため、メソッド開発プロセスが容易です。

標準圧力でヘリウムをキャリアガスに用いた GC システムでも内径 0.10 mm カラムを使用できますが、現実的には線速度と温度範囲の両方について大きな制約があります。内径 0.1 mm 以下のカラムを用いてヘリウムガスを使用する場合は、高い圧力が必要なため、サンプル背圧の結果として、インジェクタの再現性を低下させることになります。内径 0.1 mm 以下のカラムを使用するためには、高圧規格の GC とガスタイトシリンジの使用が推奨されます。

相比

標準ボア 0.25 mm 内径カラムから高速高分離 GC カラムへのメソッド変換を簡素化するために、可能な場合は相比を一定に維持することをお勧めします。相比 (ß) は、ß = r/(2 x d_f) と定義されます。r はカラム半径 (mm)、d_f はカラム膜厚 (µm) です。標準ボアカラムの一般的なフィルム膜厚は 0.25 µm で、250:1 の相比になります。内径 0.18 mm の場合には、膜厚 0.18 µm で、同じ 250:1 の相比になります。違う相比が必要または求められる場合、メソッド変換も可能です。しかし、カラムの選択性の変化により溶出順序が変わる可能性があるため、変換したメソッドでピーク溶出順序を検証することが重要です。

メソッド変換

アジレントのメソッド変換ソフトウェアを用いると、従来の GC メソッドを高速高分離 GC カラム用に簡単に変換することができます。既存のメソッドに対して、ソフトウェアのメニューで示される表に高速高分離 GC カラムのカラム寸法とクロマトグラフ条件を入力します。ソフトウェアがメソッドの設定値を計算します。ソフトウェアで作成された条件だけで、メソッド変換が完了できる場合がほとんどです。

メソッド変換ソフトウェアでは、3 つのメソッド変換モード、「Translate only (変換のみ)」、「Best Efficiency (高効率)」、「Fast Analysis (高速分析)」を選択できます。「Translate only (変換のみ)」モードでは、線速度に関して元のメソッドに最も近い条件を生成します。「Best Efficiency (高効率)」モードでは、カラム効率を優先した条件を生成します。「Fast Analysis (高速分析)」モードでは、分析速度を優先した条件を生成します。これらのモードを利用することで、簡単な操作で、アプリケーションに合ったメソッド変換を迅速に行うことができます。

流量プログラムはメソッド変換ソフトウェアでは扱われておらず、必要な結果を達成するためには流量パラメータの調整が必要となる場合があります。流量プログラムされたメソッドを変換する場合、メソッド変換ソフトウェアユーザーインタフェースに初期または中間の流量を入力して、他のパラメータへの影響を確認します。次に、オペレータはさまざまな異なる流量でデータを収集し、アプリケーションにあった条件を選択します。

ソフトウェアは、キャリアガスを変更する場合のメソッド変換にも役立ちます。ヘリウムキャリアガスを用いた既存メソッドから、水素キャリアガスを用いたメソッドへの変換も同様の方法で計算します。アジレントのメソッド変換ソフトウェアの詳細情報は、下記のリンクをご覧ください。http://www.chem.agilent.com/cag/servsup/usersoft/files/GCTS.htm

カラム使用上の注意

高速高分離 GC カラムの取り付け時のコンディショニングは、同じ固定相標準ボアカラムの推奨方法に従ってください。システムリークがないことを確認します。コンディショニングの前に、酸素や他の汚染物質を除去するため、高純度キャリアガスでカラムをフラッシングします。コンディショニングや使用後は、セプタムエンドキャップを付けて元の箱にカラムを戻し、室温で保管してください。

操作温度は同じ固定相の標準ボアカラムと同じです。各カラムに付属の品質管理レポートの温度範囲内でカラムを使用してください。

高速高分離 GC カラムは、標準ボアカラムと同じサンプルマトリクスに使用できます。しかし、カラムの先端に堆積する非揮発性マトリクス汚染物質を除去するために、カラムを頻繁にトリミングする必要があります。これは、高速高分離カラムのサンプルキャパシティがわずかに少ないためです。特に純度の低いサンプルマトリクスに使用する場合は、高速高分離 GC カラム、標準ボア GC カラムともにリテンションギャップやガードカラムを使用することを強くお勧めします。

高速高分離キャピラリ GC カラムの特徴

特徴	利点
カラム内径が小さく カラム長が短い	分解能を落とさずに生産性を 高め、サンプル分を迅速に分析
標準的な圧力での 使用が可能	標準の GC や GC/MS 機器に 使用可能
低流量	キャリアガスの使用量を削減し 機器の稼働時間を増やす
相比の一致	メソッド開発が簡単
ヘリウムまたは水素の キャリアガスを使用	キャリアガスの選択が柔軟

参考文献

1. Ken Lynam and Yun Zou, “A Faster Solution for Unified Volatile Organic Analysis with 0.18 mm ID GC Columns,” Agilent Technologies, *Separation Times* 20-05
2. James D. McCurry, “A Unified Gas Chromatography Method for Aromatic Solvent Analysis,” Agilent Technologies publication 5988-3741EN
3. Philip L. Wylie, “Direct Injection of Fish Oil for the GC-ECD Analysis of PCBs:Results Using A Deans Switch with Backflushing,” Agilent Technologies publication 5989-6095EN
4. Mike Szelewski, “Significant Cycle Time Reduction Using the Agilent 7890A/5975C GC/MSD for EPA Method 8270,” Agilent Technologies publication 5989-6026EN

高速高分離キャピラリ GC カラムのカラムのご注文は

Agilent J&W 高速高分離 GC カラムの詳細情報は、担当営業または代理店にお問い合わせいただくか、アジレントのウェブサイトをご覧ください。

詳細情報

アジレントの製品とサービスの詳細については、アジレントのウェブサイト www.agilent.com/chem/jp をご覧ください。

www.agilent.com/chem/jp

アジレントは、本文書に誤りが発見された場合、また、本文書の使用により付随的に生じる損害について一切免責とさせていただきます。

本文書に記載の情報、説明、製品仕様等は予告なしに変更されることがあります。

© Agilent Technologies, Inc. 2007

Printed in Japan
November 7, 2007
5989-7499JAJP

Agilent Technologies